

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Rentgenografia w ceramice i inżynierii materiałów

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: CIMT-1-019-s Punkty ECTS: 2

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Inżynieria Materiałowa Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0

Strona www: <http://kckizw.ceramika.agh.edu.pl>

Prowadzący moduł: dr inż. Adamczyk Anna (aadamcz@agh.edu.pl)

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Krótkie przedstawienie podstaw dyfrakcji rentgenowskiej. Możliwość zastosowania poznanej wiedzy w interpretacji dyfraktogramów rentgenowskich z wykorzystaniem odpowiedniego oprogramowania.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student ma wiedzę pozwalającą mu zastosować odpowiednie oprogramowanie do analizy danych otrzymanych z pomiarów rentgenograficznych	IMT1A_W02	Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Zaangażowanie w pracę zespołu
M_W002	Student ma podstawową wiedzę na temat metod badań wykorzystujących promieniowanie rentgenowskie, ich możliwości badawczych i ograniczeń.	IMT1A_W04	Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Zaangażowanie w pracę zespołu
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student potrafi zaproponować właściwe metody wykorzystujące promieniowanie rentgenowskie do rozwiązania problemów związanych z szeroko pojętą strukturą materiałów oraz ich składem fazowym ilościowym i/lub jakościowym.	IMT1A_U02	Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Zaangażowanie w pracę zespołu
Kompetencje społeczne: jest gotów do			

M_K001	Student potrafi rozwiązywać postawione przed nim zadania samodzielnie oraz w zespole, biorąc odpowiedzialność za wspólną pracę zespołu.	IMT1A_K02	Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Zaangażowanie w pracę zespołu
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	--------------------------------------------------------------------

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student ma wiedzę pozwalającą mu zastosować odpowiednie oprogramowanie do analizy danych otrzymanych z pomiarów rentgenograficznych	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Student ma podstawową wiedzę na temat metod badań wykorzystujących promieniowanie rentgenowskie, ich możliwości badawczych i ograniczeń.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student potrafi zaproponować właściwe metody wykorzystujące promieniowanie rentgenowskie do rozwiązania problemów związanych z szeroko pojętą strukturą materiałów oraz ich składem fazowym ilościowym i/lub jakościowym.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												

M_K001	Student potrafi rozwiązywać postawione przed nim zadania samodzielnie oraz w zespole, biorąc odpowiedzialność za wspólną pracę zespołu.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	11 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	8 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	51 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Zajęcia seminaryjne

Wykorzystanie promieniowania rentgenowskiego w badaniach ciał krystalicznych: wybrane metody - możliwości i ograniczenia

1. Podstawowe pojęcia krystalograficzne.
2. Promieniowanie X – źródło oraz zjawiska zachodzące przy przejściu pr. X przez materię.
3. Natężenie wiązki promieniowania rentgenowskiego, reguły wygaszeń, określanie typu komórek brawesowskich.
4. Teorie dyfrakcji promieni X na ciałach krystalicznych.
5. Rentgenowska Fazowa Analiza Jakościowa I- zajęcia w Pracowni Dyfrakcji Rentgenowskiej.
6. Rentgenowska Fazowa Analiza Jakościowa II- zajęcia w Pracowni Dyfrakcji Rentgenowskiej.
7. Podstawy Rentgenowskiej Fazowej Analizy Ilościowej.
8. Obliczenia parametrów sieciowych – badania roztworów stałych.
9. Od metody obracanego monokryształu do dyfraktometru czterokołowego – badania monokryształów.
10. Badania monokryształów – cd. Obliczenia wielkości kryształitów.
12. Prezentacje studentów.
13. Prezentacje studentów.
14. Prezentacje studentów.
15. Zaliczenie

### **Metody i techniki kształcenia:**

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Nie określono

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa to ocena z przygotowanej i przedstawionej na zajęciach prezentacji, z uwzględnieniem obecności i aktywności na zajęciach. Każda nieusprawiedliwiona nieobecność powoduje obniżenie oceny o pół stopnia. Pięć nieobecności nieusprawiedliwionych skutkuje niezaliczeniem przedmiotu.

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

Nie określono

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Znajomość podstaw matematyki, umiejętność pracy z pakietem Office.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

- 1.Z. Trzaska Durski, H. Trzaska Durska, „Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej”, PWN
- 2.Z. Trzaska Durski, H. Trzaska Durska, „Podstawy krystalografii” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003
- 3.J. Chojnacki „Elementy krystalografii chemicznej i fizycznej”, PWN
- 4.P. Luger “Rentgenografia strukturalna monokryształów” PWN 1989
- 5.M. Handke, M. Rokita, A. Adamczyk „Krystalografia i krystalochemia dla ceramików” Wydawnictwa AGH 2008

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

Studenci nie muszą znać podstawowych pojęć krystalograficznych, ponieważ są one wprowadzane na pierwszych zajęciach. Dodatkowo studenci starszych lat są już po kursie krystalografii, natomiast studenci II roku mają zajęcia z krystalografii prowadzone równoległe z omawianym przedmiotem.